

**1. feladat****Összesen: 7 pont**

Gyógyszergyártás során képződött oldatból 7 mintát vettünk. Egy analitikai mérés kiértékelésének eredményeként a következő tömegkoncentrációkat határoztuk meg:

A minta sorszáma:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Tömegkoncentráció (mg/dm <sup>3</sup> )	0,48	0,47	0,20	0,49	0,52	0,50	0,51

- A) Keresse meg és húzza át a szemmel láthatóan durva hibát tartalmazó mérési adatot!
- B) Számítsa ki az eredmények számtani középértékét!
- C) Adja meg a mérés eredményét a szórás közlésével!

**2. feladat****Összesen: 16 pont**

0,815 g kristályvizes Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-ot 10,0 cm<sup>3</sup> 1,020 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú – feleslegben alkalmazott – sósavoldatban oldjuk. Az oldatból 50,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot készítünk. A törzsoldat 10,0 cm<sup>3</sup>-es részletét 0,0980 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH mérőoldattal titrálva a fogyások átlaga 9,18 cm<sup>3</sup>.

- A) Adja meg a titrálás típusát!
- B) Melyik indikátort használná a végpont jelzésére?

A választható indikátorok: Fenolftalein, átcsapási pH-tartománya: 8,3–10,0  
Metilnarancs átcsapási pH-tartománya: 3,1–4,4

- C) Írja fel a meghatározás reakcióegyenleteit!
- D) Számítsa ki, hogy hány mól kristályvízzel kristályosodik a Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>?  
 $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106,0 \text{ g/mol}$

**3. feladat****Összesen: 16 pont**

Az alábbi táblázatban a NaOH, NaCl, HCOOH, HCl vizes oldatainak megfelelő adatai szerepelnek:

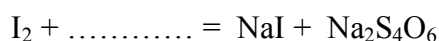
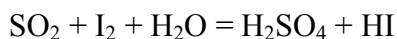
Töltse ki a táblázat üresen hagyott részeit!

Vegyület	$c(\text{bemért})$ mol/dm <sup>3</sup>	$[\text{H}^+]$ mol/dm <sup>3</sup>	$[\text{OH}^-]$ mol/dm <sup>3</sup>	pH	Fenolftalein- indikátor színe az oldatban
	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$			
	$2,0 \cdot 10^{-2}$			7,00	
NaOH			$2,50 \cdot 10^{-3}$		
	2,50			1,68	

**4. feladat****Összesen: 6 pont**

A kén-dioxid a légszennyező gázok közül az egyik legveszélyesebb. Meghatározása úgy történik, hogy a gázmintát kálium-jodidos jódoldaton átvezetik, majd a fel nem használandó jódot nátrium-tioszulfát mérőoldattal határozzák meg, és számítják a kén-dioxid tartalmát.

A) Egészítse ki a reakcióegyenleteket!



B) Milyen műszeres módszerrel lehet meghatározni  $\text{SO}_2$ -ot?

**5. feladat****Összesen: 11 pont**

Nitrátion fotometriás meghatározása során az abszorpciós spektrum felvételekor a következő abszorbancia értékeket kapjuk.

A) Határozza meg, hogy mely hullámhosszon végezné a mérést!

$\lambda$ (nm)	$A$
380	0,100
390	0,250
400	0,400
410	0,650
420	0,800
430	0,600
440	0,380
450	0,220
460	0,120

A mérés hullámhossza:  $\lambda = \dots\dots\dots$  nm

B) A következő táblázat a kalibrációs görbe felvételekor kapott adatokat tartalmazza.

A mérés sorszáma	Koncentráció (mg/dm <sup>3</sup> )	Abszorbancia
1.	0,50	0,100
2.	1,00	0,200
3.	2,50	0,500
4.	4,00	0,800
Minta		0,350

Ábrázolja a mérési eredményeket a következő grafikonon, majd olvassa le az ismeretlen minta koncentrációját és írja az eredményt a minta sorába!


C) Írja fel képlettel a fotometria alaptörvényét! Nevezze meg a képletben szereplő mennyiségeket és adja meg mértékegységeiket!

**6. feladat****Összesen: 16 pont**

Olvassa el a receptet, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!

Tribrómfenol előállítása

Fülke alatt Erlenmeyer-lombikban 1,88 g fenolt 100 cm<sup>3</sup> vízben oldunk. Az oldathoz kevergetés közben, lassan, 350 cm<sup>3</sup> vízben oldott 9,60 g brómot adunk. A brómos vizet addig adagoljuk a fenolhoz, amíg a bróm színe eltűnik.

A kivált fehér csapadékot szűrjük, majd kb. 200 cm<sup>3</sup> vízzel mossuk. A kapott nyersterméket  $w = 40\%$ -os etanolból átkristályosítjuk. A tribróm-fenolt levegőn szárítjuk.

A tiszta tribróm-fenol olvadáspontja 96 °C.

- A) Nevezze meg a szerves alapfolyamatot!
- B) Adja meg a végbemenő reakció egyenletét! Nevezze meg a terméket pontos, szabályos néven!
- C) Sorolja fel az alkalmazott műveletek nevét a receptúra alapján!
- D) Számolja ki, hogy 20 °C-on hány cm<sup>3</sup> víz old 9,60 g brómot, ha tudjuk, hogy 100 cm<sup>3</sup> desztillált víz ezen a hőmérsékleten 0,02 mol brómot old!
- E) Mennyi lesz a kitermelési százalék, ha a kapott tribróm-fenol tömege 6,084 g lett.
- F) Milyen módon határozná meg a kapott termék tisztaságát?

$M(\text{Br}_2) = 159,8 \text{ g/mol}$

**7. feladat****Összesen: 10 pont**

584,3 mg NaCl-ot 1000 cm<sup>3</sup>-re töltünk. Az oldatból sorban kiveszünk 1, 2, 3, 4, 5, 6 és 7 cm<sup>3</sup> oldatot majd pontosan 50 cm<sup>3</sup>-re egészítjük ki. Az egyes oldatokat lángfotométerrel mérve az ismeretlen oldat fényintenzitása 3,27 cm<sup>3</sup> törzsoldatból készült 50 cm<sup>3</sup> oldaténak felel meg.

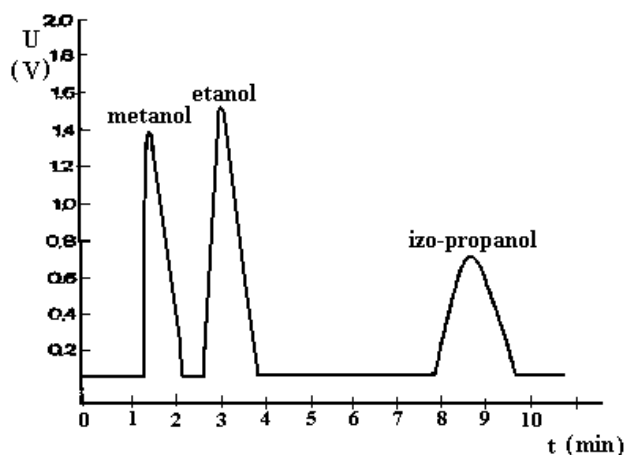
- A) Mennyi az ismeretlen oldat nátriumion-koncentrációja mg/dm<sup>3</sup> egységben?

$A(\text{Na})=23 \text{ g/mol}; A(\text{Cl})=35,45 \text{ g/mol}$

- B) Mely elemek meghatározására alkalmas a lángfotometria?  
Válaszát indokolja!

**8. feladat****Összesen: 5 pont**

- A) Állapítsa meg az ábra segítségével, hogy milyen műszeres analitikai vizsgálati módszert használtak az etanol, metanol és izo-propanol elegy vizsgálati során?
- B) Nevezze meg, hogy melyik komponens adszorbeálódik leggyengébben a tölteten?
- C) Jelölje az ábrán és fogalmazza is meg a mennyiségi és minőségi kiértékelés elvét!

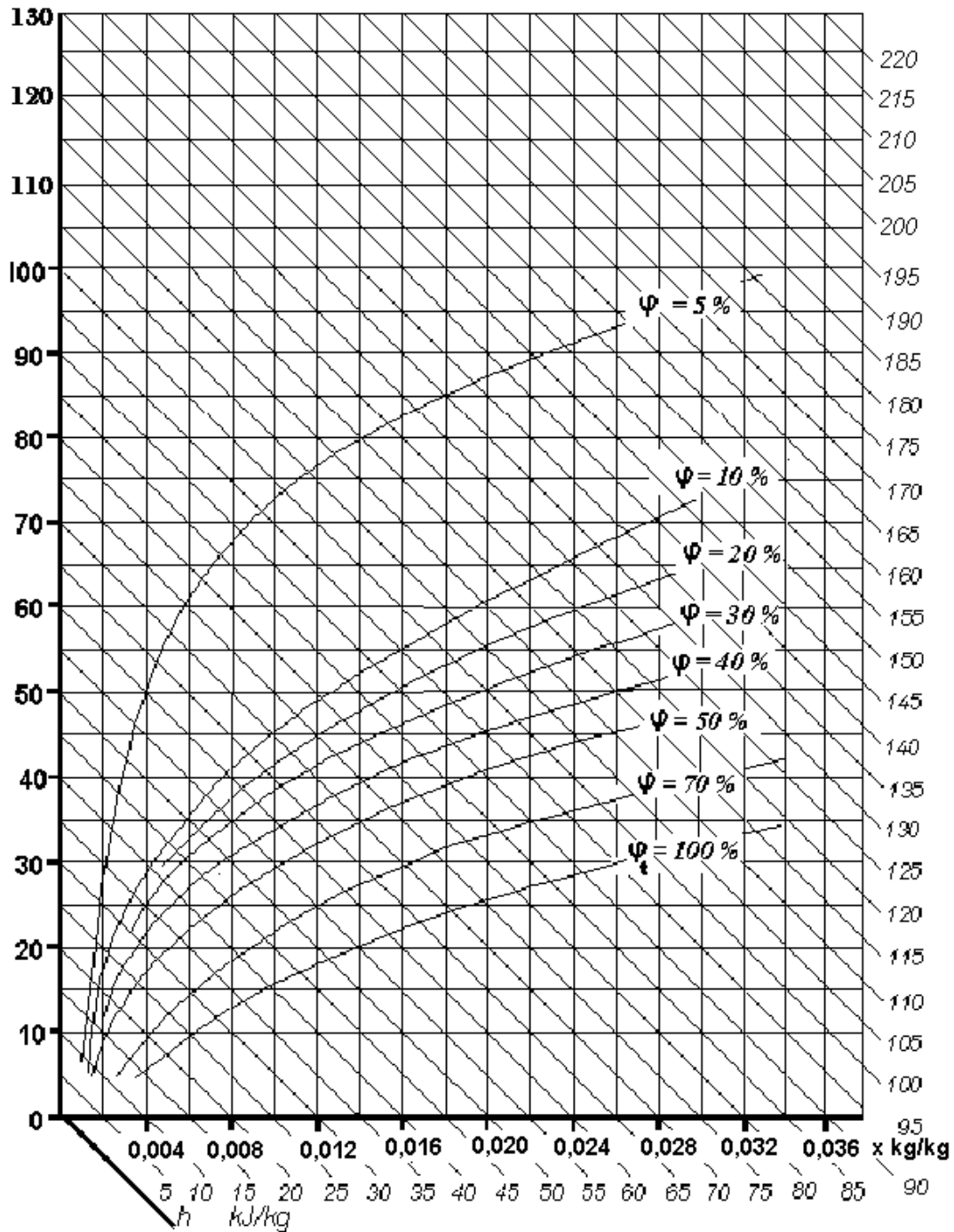
**9. feladat****Összesen: 13 pont**

Egy szárítóba óránként 120 kg 20% nedvességtartalmú anyagot adagolunk, és 4% nedves anyagra vonatkoztatott nedvességtartalomig szárítunk. A szárító levegő abszolút nedvességtartalma kezdetben  $x_0 = 0,01$  (kg nedvesség/kg száraz levegő), hőtartalma 45 kJ/kg. A szárítás előtt előmelegítjük, hogy hőtartalma 130 kJ/kg legyen. A szárítás végén a levegő nedvességtartalma  $x_2 = 0,035$  kg nedvesség/kg száraz levegőre nő.

- A) Milyen esetekben célszerű vákuum-szárítószekrényt alkalmazni?
- B) Mennyi a betáplált anyagban a száraz anyag mennyisége kg/h-ban?
- C) Óránként mennyi szárított anyagot kapunk a szárítás végén?
- D) Számolja ki, mennyi a szárítás óránkénti levegőszükséglete!
- E) Számolja ki a kalorifer fűtéséhez szükséges óránkénti hőmennyiséget!
- F) A mellékelt  $h-t-x$  diagramból olvassa le a szárító levegő kezdeti, a kalorifer utáni és a szárító utáni hőmérsékletét és a relatív nedvességtartalmát! Töltse ki az alábbi táblázat hiányzó adatait!

$x_0 = 0,01$	$x_1 =$	$x_2 = 0,035$
$h_0 = 45$ kJ/kg	$h_1 = 130$ kJ/kg	$h_2 =$
$t_0 =$	$t_1 =$	$t_2 =$
$\varphi_0 =$	$\varphi_1 = 0,01$	$\varphi_2 = 0,70$

Nedves levegő h-t-x diagramja  
1 bar nyomáson



Összesen: 100 pont

100% = 100 pont

**A VIZSGAFELADAT MEGOLDÁSÁRA JAVASOLT %-OS EREDMÉNY:**

**EBBEN A VIZSGARÉSZBEN A VIZSGAFELADAT ARÁNYA 50%.**